

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-214082

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.CI.

G01M 15/00  
F02D 45/00  
G01F 5/00  
G01N 1/22

(21)Application number : 2001-015279

(71)Applicant : TSUKASA SOKKEN CO LTD

(22)Date of filing : 24.01.2001

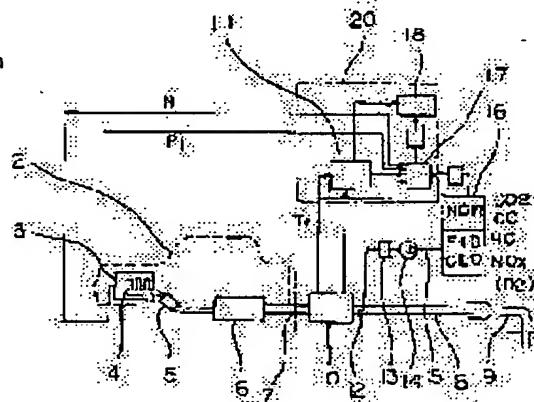
(72)Inventor : YANAGIHARA SHIGERU

**(54) SIMULTANEITY CORRECTION APPARATUS FOR ENSURING SIMULTANEITY IN MEASUREMENT OF MASS EMISSION OR FUEL CONSUMPTION QUANTITY BY HIGH SPEED CONTINUOUS MEASUREMENT OF FLOW RATE AND COMPOSITION OF EXHAUST GAS .**

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain mass emission measuring technique enabling the correction of time because the flow rate of exhaust gas is also changed corresponding to a change in an operation state but it is necessary to ensure the simultaneity of a measured value of an exhaust gas flow rate and a gas analyzing value, when the discharge amount of a component is calculated from the direct measurement of the flow rate and component concentration of exhaust gas.

**SOLUTION:** In an apparatus constituted so that the mass emission of the exhaust gas of a car is continuously measured at the outlet of an exhaust pipe by using a high speed response exhaust gas flowmeter 10 and a high speed response gas analyzer 16 and converted to mass concentration and a mass flow rate to operate momentary mass emission to calculate the same, an arithmetic circuit which automatically corrects the time related to the compositional change of the exhaust gas on the basis of operational expression:  $\tau = a + 273C/[q(273+t)]$  or calculation similar to this expression by using the measured value (q) of the flow rate of the exhaust gas converted to a standard state, the measured value (t) of the temperature of the exhaust gas, the definite constant C corresponding to the dead volume of an exhaust system, and the delay time (a) fixative to an exhaust gas analyzing system with respect to the synthetic delay time  $\tau$  of the gas analyzed value to a flow rate measured value, is provided to ensure the simultaneity of the change of the flow rate and the compositional change of the gas in the measurement of mass emission.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-214082  
(P2002-214082A)

(43)公開日 平成14年7月31日(2002.7.31)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマコト <sup>®</sup> (参考)
G 01 M 15/00		G 01 M 15/00	Z 2 F 0 3 0
F 02 D 45/00	3 1 4	F 02 D 45/00	3 1 4 Z 2 G 0 5 2
G 01 F 5/00		G 01 F 5/00	2 G 0 8 7
G 01 N 1/22		G 01 N 1/22	G 3 G 0 8 4

審査請求 未請求 請求項の数3, O.L (全5頁)

(21)出願番号 特願2001-15279(P2001-15279)

(22)出願日 平成13年1月24日(2001.1.24)

(71)出願人 000144968  
株式会社司測研  
東京都世田谷区玉堤1丁目19番4号  
(72)発明者 柳原 茂  
東京都世田谷区玉堤1丁目19番4号 株式  
会社司測研内  
(74)代理人 100075133  
弁理士 川井 治男

最終頁に統く

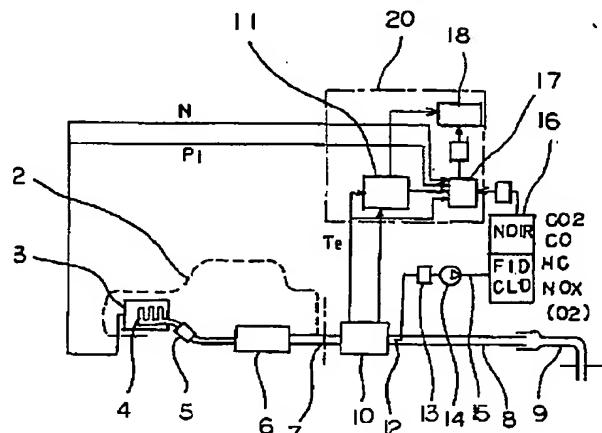
(54)【発明の名称】 排気ガス流量とガス組成の高速連続測定によるマスエミッションまたは燃料消費量計測における  
同時性を確保する同時性補正装置

(57)【要約】

【課題】 排気ガスの流量と成分濃度の直接測定から成分排出量を求める場合に、運転状態の変化に応じて排気ガス流量も変化するが、排気ガス流量測定値とガス分析値の同時性を確保する必要があり、この時間補正が可能なマスエミッション計測技術を得ること

【解決手段】 自動車2の排気ガスのマスエミッションを高速応答の排気ガス流量計10と高速応答のガス分析計16を用いて排気管出口で連続的に測定し、質量濃度と質量流量に換算して瞬時のマスエミッションを演算して求める装置において、流量測定値に対するガス分析値の総合的な遅れ時間 $\tau$ について、標準状態換算の排気ガス流量測定値 $q$ と排気ガス温度測定値 $t$ および排気系のデッドボリュームに対応する一定の定数Cと排気ガス分析のシステムなどに固定的な遅れ時間 $a$ を用いて、次の演算式またはこの式に類似した計算に基づいて、排気ガス組成の変化についての時間を自動的に補正する演算回路を有し、マスエミッション計測における流量変化とガス組成変化の同時性を確保する

$$\tau = a + 273 C / [q (273 + t)]$$



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動車の排気ガスのマスエミッションを高速応答の排気ガス流量計と高速応答のガス分析計を用いて排気管出口で連続的に測定しあるいは高速のガスサンプリングを行ってガス分析し、質量濃度と質量流量に換算して瞬時のマスエミッションを演算して求める装置において、流量測定値に対するガス分析値の総合的な遅れ時間 $\tau$ について、標準状態換算の排気ガス流量測定値 $q$ と排気ガス温度測定値 $t$ および排気系のデッドボリュームに対応する一定の定数 $C$ と排気ガス分析のシステムなどに固定的な遅れ時間 $a$ を用いて、次の演算式またはこの式に類似した計算に基づいて、排気ガス組成の変化についての時間を自動的に補正する演算回路を有し、マスエミッション計測における流量変化とガス組成変化の同時性を確保する同時性補正装置。

$$\tau = a + 273C / [q(273 + t)]$$

【請求項2】 自動車の排気ガスのマスエミッションを高速応答の排気ガス流量計と高速応答のガス分析計を用いて排気管出口で連続的に測定しあるいは高速のガスサンプリングを行ってガス分析し、質量濃度と質量流量に換算して瞬時のマスエミッションを演算して求める装置において排気ガス分析システムなどに固定的な遅れ時間 $a$ と排気系におけるガスの滞留による遅れ時間を加えた総合的な遅れ時間 $\tau$ について、極めて簡略・単純にエンジン回転数 $N$ (r.p.m)の関数として次式またはこの式に類似した計算に基づいて排気ガス組成の変化についての時間を自動的に補正する演算回路を有し、マスエミッション計測における同時性を確保する装置。

$$\tau = a + 1.5(N/1000)^{-1.5}$$

【請求項3】 請求項1または2のマスエミッションを演算して求める装置においてガス分析が乾燥排気ガスについて行われた場合に、燃料のH/Cの値 $r$ (通常 $r$ は約1.75)と乾燥ガス中のCO<sub>2</sub>とCOの体積濃度分析値から排気ガス中の水分を推定し、各ガス成分の乾燥ガス濃度に湿度補正係数[1/{1+(r/4)(C<sub>O2</sub>+CO)}]を乗じて湿潤状態での濃度に自動的に換算して、直接排気ガスの成分割合と流量との積からマスエミッションを求めるように構成した排気ガスの組成の変化について時間を自動的に補正する演算回路を有し、マスエミッション計測における同時性を確保する装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、自動車の排気ガスなど環境汚染の恐れのある成分排出量を測定する装置の改良に関するもので、環境技術の分野に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車からの環境汚染の恐れのある成分の排出量を測定する装置にはCVS装置が広く用いられて、ある運転モードまたは運転時間の間の排出量を求めていた。この方法は排気ガスを清浄な空気で希釈して凝縮を防ぎ一定の流量とし、その稀釈排気ガスの成分濃度が排出量に比例することを利用したものである。

## 【0003】

【従来技術の問題点】 従来のCVS法では自動車の排気ガス浄化技術が進歩して環境汚染成分の排出濃度が極めて低くなった場合に、稀釈に用いる大量の空気のバックグラウンド濃度が稀釈排気ガス濃度と近くなり、正確な測定が出来なくなっている大きな問題がある。さらに従来の方法では技術的に重要な細かい運転モードの詳細な排出量が解析できないなどの難点があった。

## 【0004】

【問題を解決するための手段】 自動車の排気ガス流量とその中に含まれる汚染成分濃度を乗じれば、排出量は簡単に求まることは明白であるが、実際には排気ガス流量の測定が技術的に困難であったり、ガス分析の応答性が十分でなかつたりして実用的な装置は開発されていなかった。しかし最近になって排気ガス流量計として0.1秒以内の応答性で測定できる装置や排気ガス分析計としてもガスサンプリング系を別として本体検出部では0.1秒程度の応答性も可能になりつつある。

【0005】 排気ガスの流量と成分濃度の直接測定から成分排出量を求める場合に、運転状態の変化に応じて排気ガス流量も成分も変化するので、0.2秒程度以内の同時性がなければ実際の排出値と異なってくる可能性があるので、これに関連して測定値とくにガス分析値の時間補正が必要になる。このことは排気ガスの分析は別として高速の排気ガスサンプリングを行って後にガス分析する場合もこれに準じる。普通には排気ガス流量測定値の遅れは少ないが、ガス分析値はまずエンジンの排気弁から流出したあと排気系のマフラーを含む各装置を経てテールパイプから排出されるまで、その実体のガスは経路を通過する時間を経なければならない。さらに、ガスが抽出されてからも、分析計の検出部に至るまでほぼ一定としてもある時間を要する。これらの時間をエンジンの固有の特性と運転条件から簡単に推定して自動的に時間補正を行うことで、同時性を確保する手段とした。

## 【0006】

【実施例】 以下、この発明の詳細について一実施例を示す図1によって説明する。図1の自動車2のエンジン3には排気マニホールド4から触媒装置5およびマフラー6を経由してテールパイプの出口7までの排気系が備えられている。この排気系の容積はエンジンにより異なるが、乗用車クラスでは10リットル程度の場合がある。実体の排気ガスがこの排気系を通過する時間は絶対圧力と容積がほぼ一定に近いので実体流速すなはち標準状態換算流量とその絶対温度の積に反比例する。流量測定はテールパイプ出口7でも時間的なずれは殆どないが、実体の排気ガスは排気マニホールド4を出てからテールパイプの出口7まで流れる時間がかかる。この時間は種々の推定方法で求めることができるが、その一つは排気系

<sup>3</sup>  
のデッドボリュームに関連した定数Cと標準状態換算流量qと排気ガスの絶対温度の比を用いて求める時間すなはち $C / [q (273 + t) / 273]$ である。さらに簡単にはエンジンの回転数だから推定することも不可能ではない。

【0007】排気ガス流量測定装置10には種々考えられるが、高速な場合は測定の遅れ時間が0.1秒以下でありこの遅れ時間はガス分析値の遅れ時間に比較して考慮しなくても良い。排気ガスの組成分析のためのサンプルガスの抽出は排気ガス流量測定の直後に設けられたプローブ12からフィルタ13およびポンプ14などを含むサンプル系15を経由して一定流量で行われる。サンプル系の遅れ時間は普通には流量、系の長さ、デッドボリュームなどで変わるが、エンジンの運転条件とは関係なく一定と見なすことが出来る。さらに、ガス分析装置16での遅れ時間も一定と仮定できるので、これらを包含した分析システムの遅れを定数aとして、排気ガス流量測定と分析値出力の同時性を確保するために考慮する。この同時性を確保するための演算は遅延時間計算回路17において、流量演算回路11からの流量信号q、排気ガス温度信号tと定数Cを用いるか、あるいはエンジンからの回転数信号Nやブースト圧信号P<sub>i</sub>を利用して行う。演算式としては $\tau = a + 273C / [q (273 + t)]$ またはこの式に類似した $\tau' = f(q)$ 、あるいは $\tau_N = a + 1.5 (N / 1000)^{-1.5}$ またはこの式に類似した $\tau'_N = f(N, P_i)$ を用いる。

【0008】マスエミッショントラップ回路18では流量演算回路11からの排気ガス流量信号と、ガス分析装置16からの湿潤状態でのガス組成信号を遅延時間計算回路17により補正した信号との積を求めて、瞬時のマスエミッショントラップを表示・出力する。さらに、ガス分析が乾燥条件で行われた時には、各ガス成分の乾燥ガス濃度に次の湿度補正係数 $[1 / \{1 + (r / 4) (C_{O_2} + C_O)\}]$ を乗じて湿潤状態の濃度に換算する湿度補正演算回路19を利用して、ガス組成信号をマスエミッショントラップ回路18に入れる。マスエミッショントラップ回路18は瞬時の排出値として例えばmg/0.2secを表示・出力するだけでなく、必要とする任意の時間または運転モード内の積算排出値を表示・出力することも出来る。

【0009】流量演算回路11と遅延時間計算回路17とマスエミッショントラップ回路18との時間関係は、ガス分析側の時間が遅れるので実際は流量測定値について遅延時間だけ遅くしてマスエミッショントラップを計算することになる。湿度補正演算回路19を含めて、流量演算回路1

1、遅延時間計算回路17、マスエミッショントラップ回路18などを一つのパネル内に纏めて演算装置20とする事も出来る。

【0010】類似の時間補正是連続ガス分析に限らず高速のガスサンプリングを行ってガス分析を後で行う場合にも適用できるが、この場合は分析計の固定時間遅れaはゼロとしてよく、その他の排気系のデッドボリュームなどによる遅れについて補正すればよい。

#### 【0011】

10 【発明の効果】本発明によれば、自動車排気ガスのマスエミッショントラップの測定において、従来のCVS装置のように大型のしかもエネルギー消費量の大きい装置を用いなくとも、排気ガス流量測定とガス分析との同時性が確保でき、正確な排出量を求めることが出来る。とくに希釈空気による汚染成分の誤差などの入る余地が無く、低公害車のマスエミッショントラップの測定に適している。さらに運転モードに対する排出量の計測が短い時間分解能で行えるので、全体の排出量の測定だけでなく、細かい解析的な排出値の評価が可能となり開発段階の排出値測定評価がほぼリアルタイムで行える大きな効果がある。

#### 【0012】

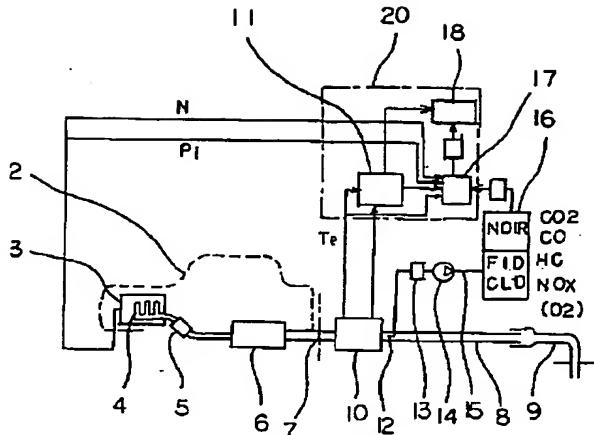
##### 【図面の簡単な説明】

【図1】排気ガス流量とガス組成の高速連続測定によるマスエミッショントラップにおける同時性を確保する同時性補正装置の構成を示す構成図。

##### 【符号の説明】

2	自動車
3	エンジン
4	排気マニホールド
5	触媒装置
6	マフラー
7	出口
8	ダクト
9	ダクト
10	排気ガス流量測定装置
11	流量演算回路
12	プローブ
13	フィルタ
14	ポンプ
15	サンプル系
16	ガス分析装置
17	遅延時間計算回路
18	マスエミッショントラップ回路
19	湿度補正演算回路

【図1】



## 【手続補正書】

【提出日】平成13年9月12日(2001. 9. 12)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【発明の名称】 排気ガス流量とガス組成の高速連続測定によるマスエミッショ~~ン~~または燃料消費量計測における同時性を確保する同時性補正装置

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動車の排気ガスのマスエミッショ~~ン~~または燃料消費量を高速応答の排気ガス流量計と高速応答のガス分析計を用いて排気管出口で連続的に測定しあるいは高速のガスサンプリングを行ってガス分析し、質量濃度と質量流量に換算して瞬時のマスエミッショ~~ン~~または燃料消費量を演算して求める装置において、流量測定値に対するガス分析値の総合的な遅れ時間 $\tau$ について、標準状態換算の排気ガス流量測定値 $q$ と排気ガス温度測定値 $t$ および排気系のデッドボリュームに対応する一定の定数 $C$ と排気ガス分析のシステムなどに固定的な遅れ時間 $a$ を用いて、次の演算式またはこの式に類似した計算に基づいて、排気ガス組成の変化についての時間を自動的に補正する演算回路を有し、マスエミッショ~~ン~~または燃料消費量計測における流量変化とガス組成変化の

同時性を確保する同時性補正装置。

$$\tau = a + 273C / [q(273+t)]$$

【請求項2】 自動車の排気ガスのマスエミッショ~~ン~~または燃料消費量を高速応答の排気ガス流量計と高速応答のガス分析計を用いて排気管出口で連続的に測定しあるいは高速のガスサンプリングを行ってガス分析し、質量濃度と質量流量に換算して瞬時のマスエミッショ~~ン~~または燃料消費量を演算して求める装置において排気ガス分析システムなどに固定的な遅れ時間 $a$ と排気系におけるガスの滞留による遅れ時間を加えた総合的な遅れ時間 $\tau$ について、極めて簡略・単純にエンジン回転数 $N$ (rpm)の関数として次式またはこの式に類似した計算に基づいて排気ガス組成の変化についての時間を自動的に補正する演算回路を有し、マスエミッショ~~ン~~または燃料消費量計測における同時性を確保する装置。

$$\tau = a + 1.5(N/1000) - 1.5$$

【請求項3】 請求項1または2のマスエミッショ~~ン~~または燃料消費量を演算して求める装置においてガス分析が乾燥排気ガスについて行われた場合に、燃料のH/Cの値 $r$ (通常 $r$ は約1.75)と乾燥ガス中のCO<sub>2</sub>とCOの体積濃度分析値から排気ガス中の水分を推定し、各ガス成分の乾燥ガス濃度に湿度補正係数 $[1 / \{1 + (r/4)(CO_2 + CO)\}]$ を乗じて湿潤状態での濃度に自動的に換算して、直接排気ガスの成分割合と流量との積からマスエミッショ~~ン~~または燃料消費量を求めるように構成した排気ガスの組成の変化について時間を自動的に補正する演算回路を有し、マスエミッショ~~ン~~または燃料消費量計測における同時性を確保する装置。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】この同時性を確保する時間補正是排気ガス流量計と排気ガス分析から燃料消費量を演算して求める場合に特に重要で、マスエミッション計測と同じようにガス分析値が流量測定値よりも遅れることについて補正する必要があり、手法は全く同じである。類似の時間補正是連続ガス分析に限らず高速のガスサンプリングを行ってガス分析を後で行う場合にも適用できるが、この場合は分析計の固定時間遅れ $\alpha$ はゼロとしてよく、その他の排気系のデッドボリュームなどによる遅れについて補正すればよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【発明の効果】本発明によれば、自動車排気ガスのマスエミッションの測定において、従来のCVS装置のように大型のしかもエネルギー消費量の大きい装置を用いなくとも、排気ガス流量測定とガス分析との同時性が確保できて、正確な排出量を求めることが出来る。とくに希釈空気による汚染成分の誤差などの入る余地が無く、低公害車のマスエミッションの測定に適している。さらに運転モードに対する排出量の計測が短い時間分解能で行えるので、全体の排出量の測定だけでなく、細かい解析的な排出値の評価が可能となり開発段階の排出値測定評価がほぼリアルタイムで行える大きな効果がある。また、排気ガス分析と排気ガス流量測定から燃料のH/Cを既知として演算して瞬間的な燃料消費量を求める時同時性を確保することが特に重要であり、本装置によって0.2秒程度の時間の燃料消費量を測定・演算することが出来る。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F030 CC11 CD15 CE04 CE25 CF02  
CF07  
2G052 AA02 AB04 AB05 AB06 AD02  
AD42 BA14 CA03 CA04 CA12  
EA03 HA15 HB06 HB08 JA01  
JA07  
2G087 BB28 CC19 EE23 FF25  
3G084 DA05 EC04 FA27 FA28 FA33